

2018 North American Drought Monitor Forum

Calgary, Alberta, Canada - May 1-3, 2018



Mexican Drought and Climate Forecasts

Reynaldo Pascual Ramirez

Servicio Meteorológico Nacional-Comisión Nacional del Agua

Outline

- **Background**
- **Current status**

The SMN seasonal forecast background

The devastating effects on the national economy of the "El Niño 1997-98", recognized as the most intense of the 20th century, prompted the National Water Commission, in particular the National Meteorological Service (SMN), to start a project of issuance of seasonal climate forecasts of precipitation for the country in June 1998.

This project was initiated together with Dr. Arthur Douglas of the Department of Atmospheric Sciences at Creighton University, Omaha, Nebraska, USA.

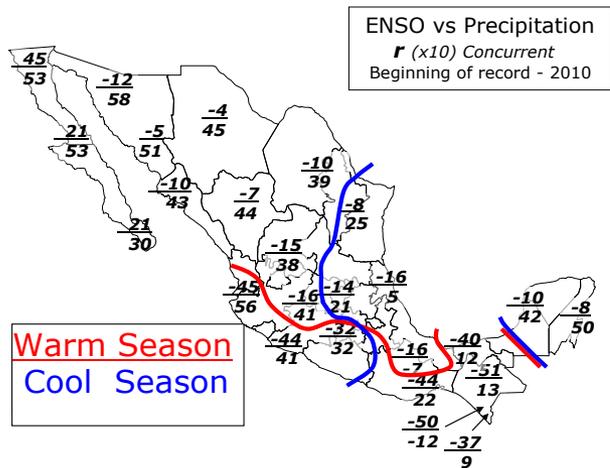
The aim of this newsletter of monthly climate forecast level was to inform the Technical Directorate of the National Water Commission, and through it, to higher levels and parallel decision-making partners, on the estimates of monthly rainfall levels on national and administrative regions levels of the Conagua.

This forecast method was based on a statistical cluster analysis method known to find a "similar nature" or the "weather". To apply this technique to the Mexican Republic was considered its great complexity physiographic and as a result, large spatial and temporal variability. The analysis of the climate zoning was carried out with the spatial correlation technique applied to two climatic parameters: the monthly rainfall totals and average monthly temperature.

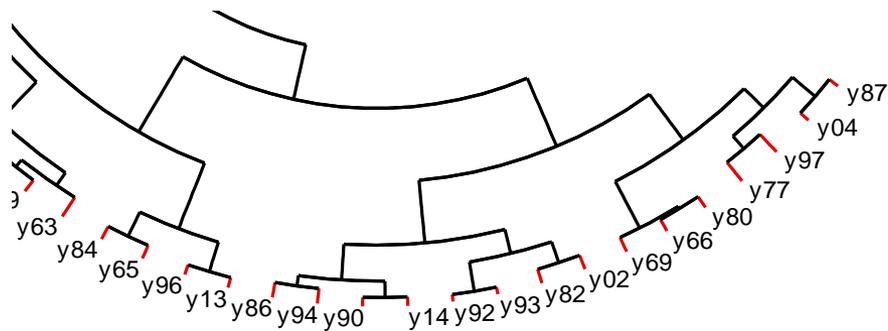
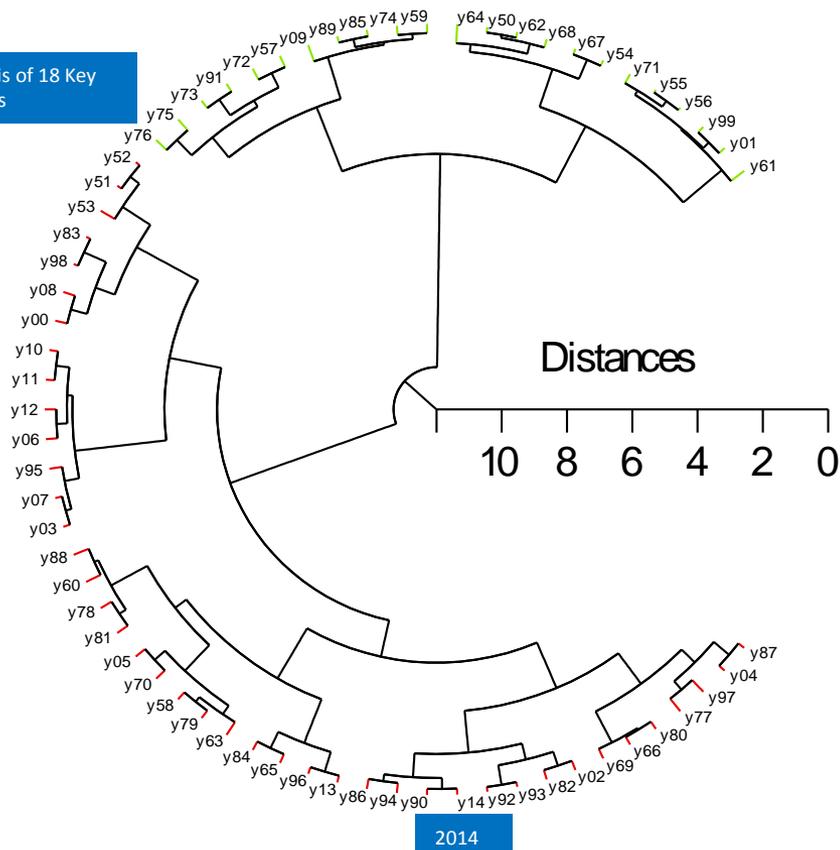
One of the main results of this study was the location of the 18 climatic regions homogeneous, which allows them to be used as the basis for the seasonal climate forecast for the 13 hydrological administrative regions of Mexico.



The SMN seasonal forecast background



Cluster Analysis of 18 Key Climate Indices



Cluster Analysis Indicates that 2014 Is Connected with a Large Set of El Nino Years (not tagged) and a few Neutral Nino Years ("N")



SUBDIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA

**PRONÓSTICO CLIMATOLÓGICO A NIVEL MENSUAL
CENTECIMO NOVENO INFORME**

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

2.2 ANOMALIA DE LA RADIACIÓN SALIENTE DE ONDA LARGA (OLR)

La Figura 2.2 muestra la anomalía de OLR del mes de diciembre. Esta variable es un indicador de la convección profunda en las regiones tropicales, es decir, de nubes de gran desarrollo vertical. En dicha figura, las anomalías negativas (indicadas en tonalidades de amarillos a rojas) permiten identificar zonas donde la actividad convectiva (precipitación) se intensificó, mientras que las anomalías positivas (tonalidades azules) corresponden a zonas en donde se observó un debilitamiento de la convección. El período de análisis que se muestra es del 4 de diciembre de 2007 al 2 de enero de 2008.

En la Figura 2.2 se observa que durante diciembre de 2007, prácticamente no se presentaron sistemas convectivos en el Pacífico Central así como en la mayor parte del territorio nacional, lo cual es un indicador de la respuesta de la atmósfera al enfriamiento de la superficie del mar, es decir, esta variable también demuestra el desarrollo de un evento La Niña.

2.3 ANOMALIA DEL PATRÓN DE CIRCULACIÓN ATMOSFERICA (700 mb)

La Figura 2.3 muestra las anomalías de alturas geopotenciales para el mes de diciembre de 2007. Durante este mes el patrón de circulación sobre América del Norte estuvo caracterizado por un débil cinturón de altas presiones sobre el centro del país el que extendió desde el Atlántico, un núcleo de altas presiones en Pacífico y sobre el territorio de los Estados Unidos desde Alaska, sobre la costa del Pacífico, un cinturón de bajas presiones. Este patrón de circulación en diciembre de 2007, propicio que las lluvias en el territorio nacional fueran escasas y los frentes fríos que afectan al país, fueran en su gran mayoría débiles.

3. ANÁLISIS DE AGRUPAMIENTO

Se realizó un análisis estadístico y analógico con las variables físicas descritas anteriormente, el cual permite hacer agrupamientos de datos de años anteriores con características semejantes. Con base al diagnóstico de las condiciones oceanográficas y atmosféricas observadas durante diciembre de 2007, el pronóstico de lluvias para los meses de enero, febrero y marzo de 2008, se seleccionaron los años de 1958, 1989, 1999 y 2000, basándose en la distribución de la anomalía de altura geopotencial prevista para estos meses y los escenarios del desarrollo del fenómeno de La Niña 2007-2008.

3.1 PRONÓSTICO DE ANOMALIA EN EL PATRÓN DE LA CIRCULACIÓN ATMOSFERICA (700 mb)

La Figura 3.1.1 corresponde al pronóstico de anomalías de alturas geopotenciales para enero de 2008. El patrón de circulación sobre América del Norte se caracteriza por el fortalecimiento del talud de bajas presiones tanto sobre México como en el territorio de los Estados Unidos de América (EUA) y

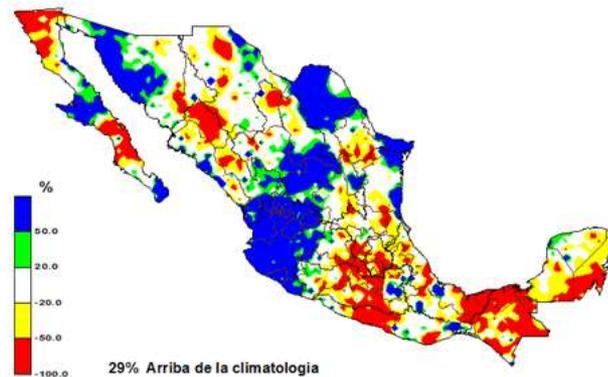
Tabla 1. Pronóstico de anomalía de la precipitación en porcentaje y línea de lluvia media correspondiente

Región	ENERO		FEBRERO		MARZO	
	mm	%	mm	%	mm	%
1	25.8	23	27.6	26	16.4	33
2	7.3	143	6.6	207	0.9	226
3	25.3	61	24.7	125	13.3	148
4	24.6	20	19.2	131	6.5	187
5	26.3	74	20.0	115	11	134
6	15.8	15	3.8	85	5.2	312
7	14.5	44	12.5	34	6.5	195
8	26.1	81	26.5	44	21.9	79
9	8.1	9	8.1	33	7.3	284
10	3.3	1	3.3	126	0.1	438
11	7.2	3	8.3	125	4.5	235
12	12.5	11	1.7	36	3.9	65
13	7.2	11	3.1	64	3.3	41
14	26.5	87	19.5	89	21.9	85
15	33.2	94	44.3	88	44.1	72
16	10.5	51	8.1	125	4.9	69
17	126.9	98	96.8	556	18.8	38
18	71.5	86	33.1	43	32.1	72
Nacional	26.4	52	18.3	56	15.2	128

* %: Pronóstico en porcentaje
 100%: Representa el valor medio mensual
 mm: Precipitación mensual mensual regional
 El cálculo de la anomalía a nivel nacional se realiza con una red de 800 estaciones en el IMN.



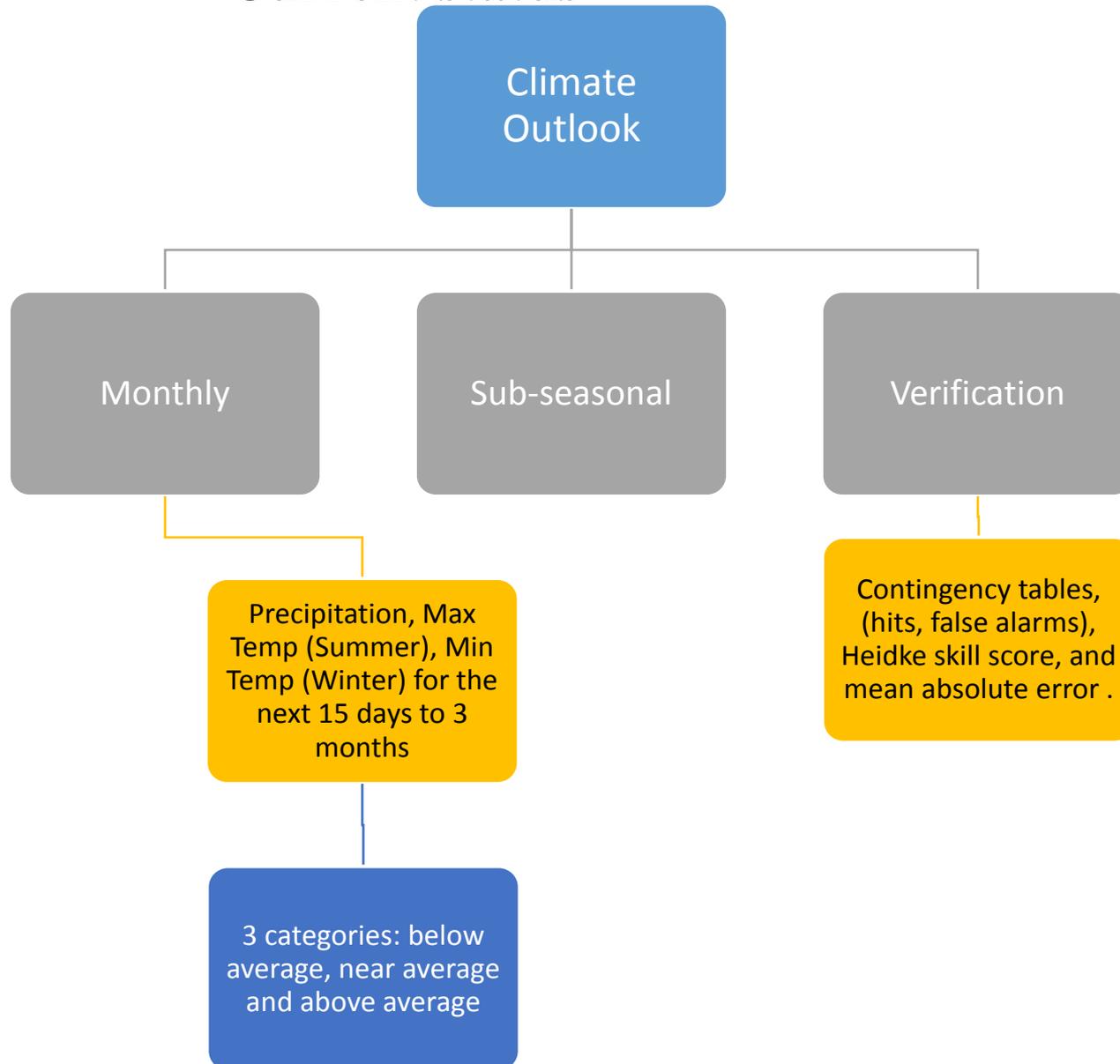
Pronóstico de anomalía de la lluvia marzo 2008



29% Arriba de la climatología

Figura 3.2.3

Current status

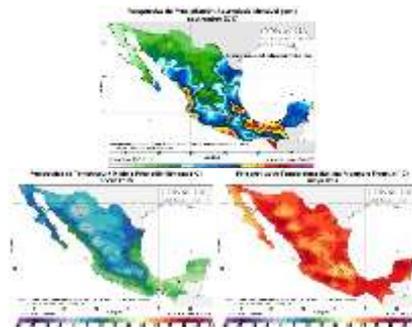
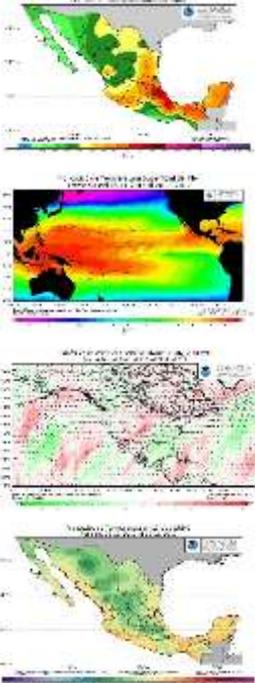


SEASONAL OUTLOOK

DINAMICAL MODELS

STATISTICAL MODELS

GLOBAL MODELS OUTPUTS

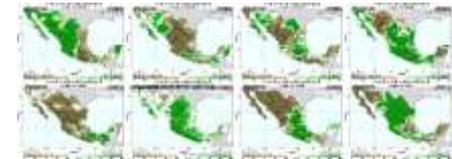


Precip & Temp



Above, near and below average

CLUSTER ANALYSIS (ANALOG YEARS)



OCEAN AND ATMOSPHERIC PATTERNS

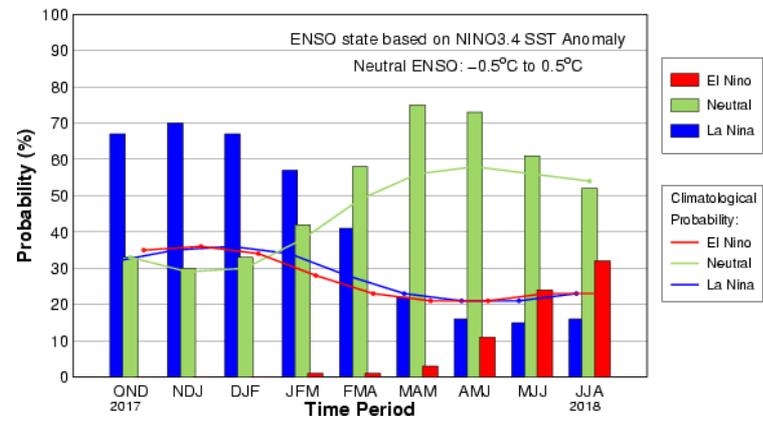
- ONI
- SOI
- SSTOI
- PDO
- SSTOI ATL
- TNA
- TSA
- AMO
- AO
- QBO



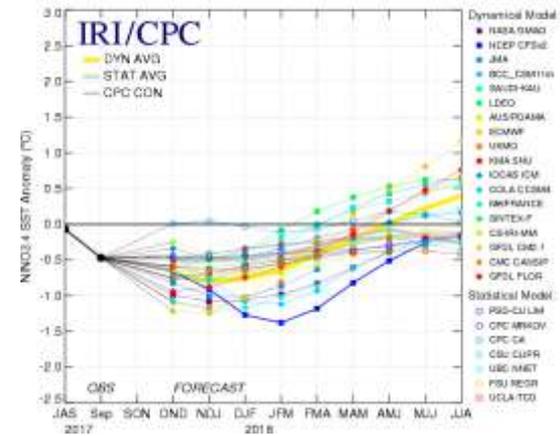
2017	Niño 1+2	Niño 3	Niño 3.4	Niño 4	N. ATL	S. ATL	Global
	0-10°S	5°N-5°S	5°N-5°S	5°N-5°S	5°N-20°N	0-20°S	Trópicos
	90°W-80°W	150°W-90°W	170°W-120°W	160°E-150°W	60°W-30°W	30°W-10°E	10°N-10°S
							0.360
Enero	1.2	0.0	-0.3	-0.1	0.4	0.4	0.2
Febrero	1.6	0.6	0.1	-0.1	0.3	0.0	0.3
Marzo	2.0	0.5	0.1	-0.1	0.1	0.1	0.3
Abril	0.9	0.6	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3
Mayo	0.8	0.5	0.5	0.3	0.5	0.2	0.3
Junio	0.1	0.3	0.6	0.6	0.5	0.5	0.3
Julio	-0.1	0.2	0.4	0.4	0.6	0.1	0.3
Agosto	-0.5	-0.2	-0.2	0.2	0.5	0.3	0.3
Septiembre	-0.7	-0.7	-0.4	0.0	0.4	0.1	0.1
Octubre	-1.3	-0.6	-0.5	-0.1	0.2	0.2	0.1
Noviembre							
Diciembre							

2017	PNA	AO	NAO	WP	TNH	EP-NP	EA
Enero	-0.3	0.942	0.0	0.6	-0.3	0.4	-1.1
Febrero	-0.1	0.340	0.7	-0.1	-0.1	0.2	0.6
Marzo	0.0	1.365	0.4	-2.1	-	-1.0	1.0
Abril	0.1	-0.089	1.7	-0.4	-	1.0	-0.6
Mayo	-0.2	-0.730	-1.7	0.7	-	-0.7	0.5
Junio	1.2	0.402	0.4	-0.8	-	0.5	2.0
Julio	1.3	0.634	1.3	0.5	-	0.0	1.8
Agosto	0.2	0.150	-1.5	-1.4	-	-1.6	2.0
Septiembre	-0.3	-0.492	-0.5	-1.2	-	-0.5	1.6
Octubre	-0.3	0.690	0.7	0.7	-	-0.6	0.6
Noviembre							
Diciembre							

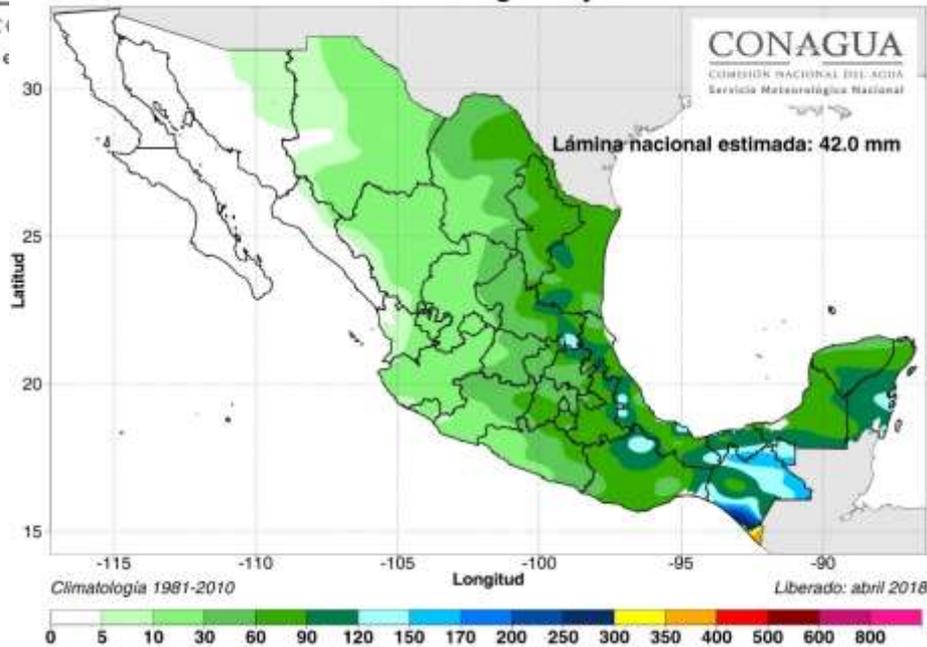
Mid-Oct IRI/CPC Model-Based Probabilistic ENSO Forecast



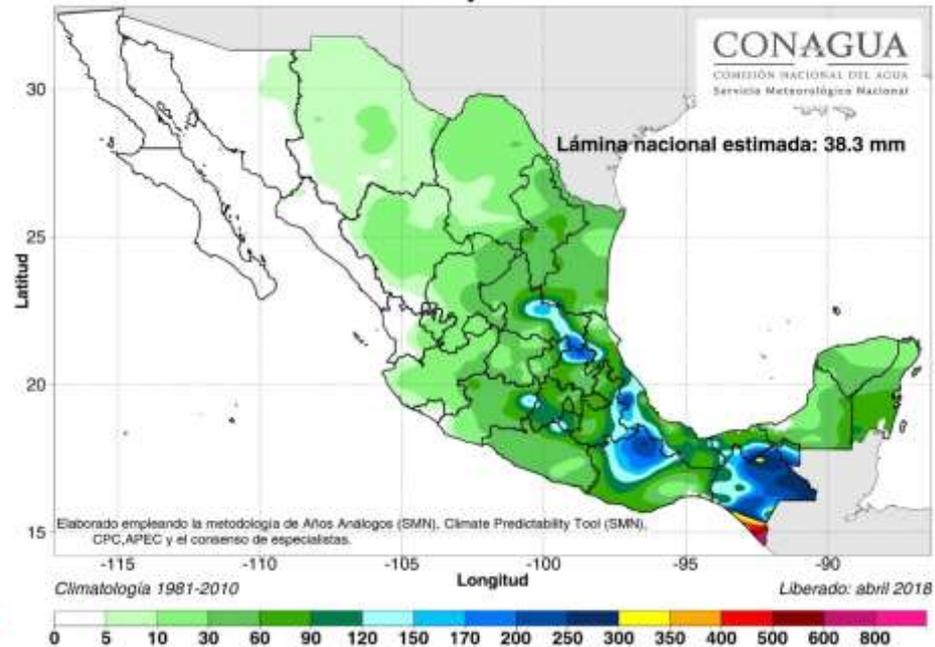
Mid-Oct 2017 Plume of Model ENSO Predictions



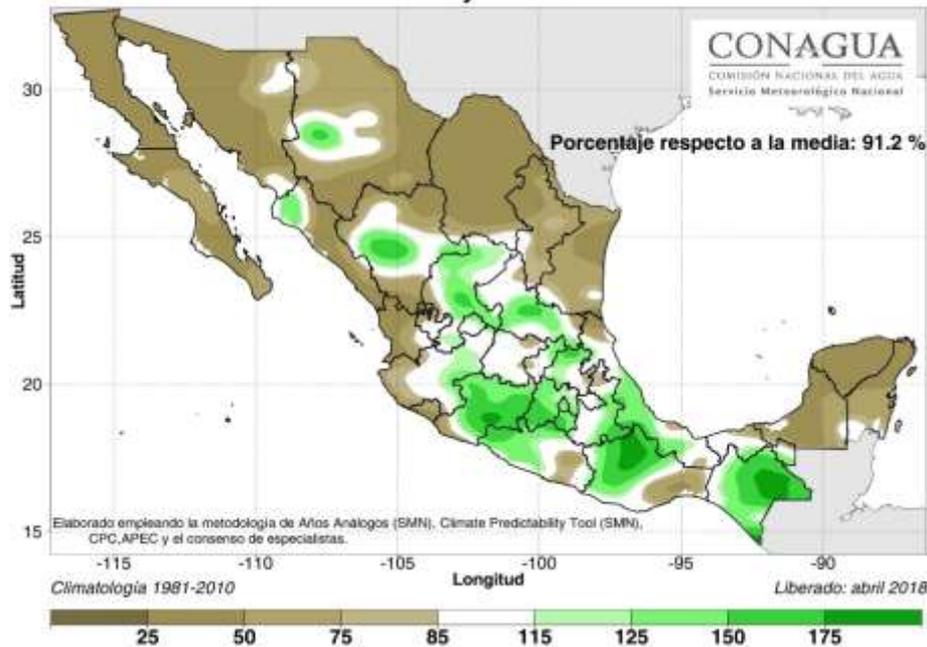
Precipitación Acumulada Mensual (mm) Climatología mayo



Perspectiva de Precipitación Acumulada Mensual (mm) mayo 2018



Anomalia (% de la normal) mayo 2018

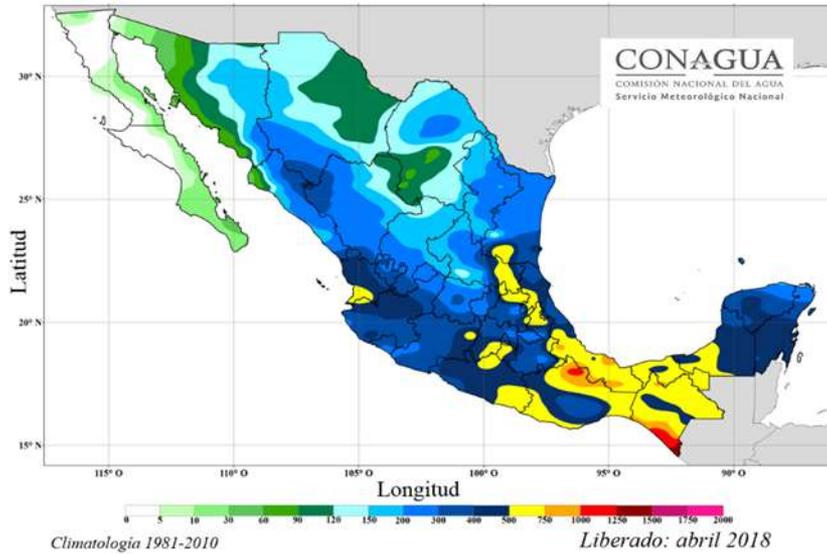


En **mayo** la lámina nacional es de 42.0 mm de acuerdo a la climatología 1981-2010. Se prevé una lámina de 38.3 mm que representa un 8.8 % por debajo de la media.

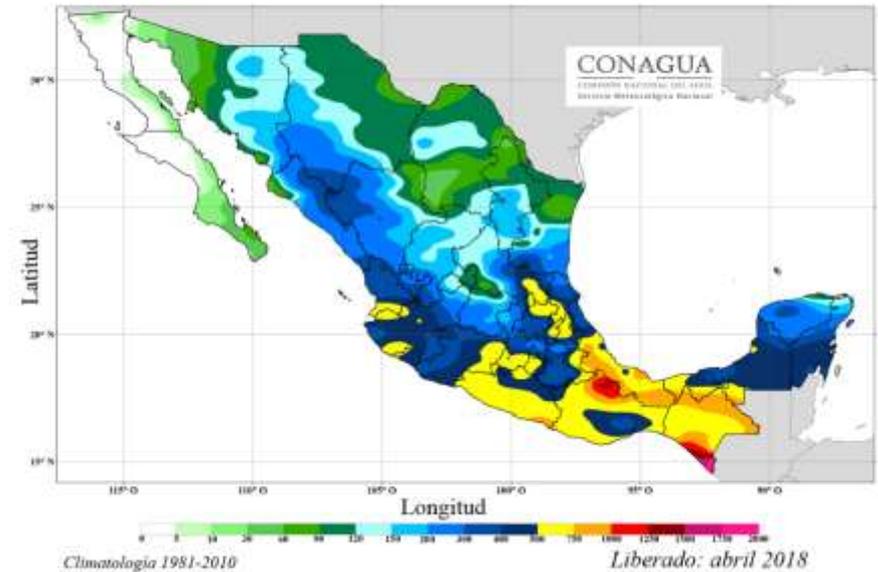
En la región de la frontera sur del territorio nacional, se prevé precipitación acumulada mensual por arriba del promedio en el estado de Oaxaca y Chiapas. En cambio condiciones por debajo del promedio se esperan en la Península de Yucatán.

Nota: La ocurrencia de un evento hidrometeorológico extremo puede modificar significativamente las condiciones medias esperadas.

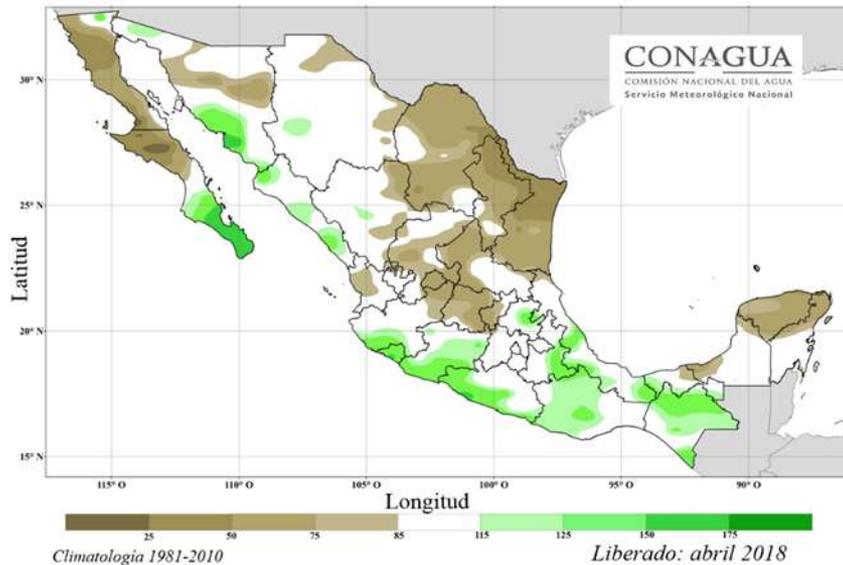
Climatología Trimestral (mm) MJJ 2018



Perspectiva de Precipitación Acumulada Trimestral (mm) MJJ 2018



Anomalía (% de lo normal) Perspectiva MJJ 2018

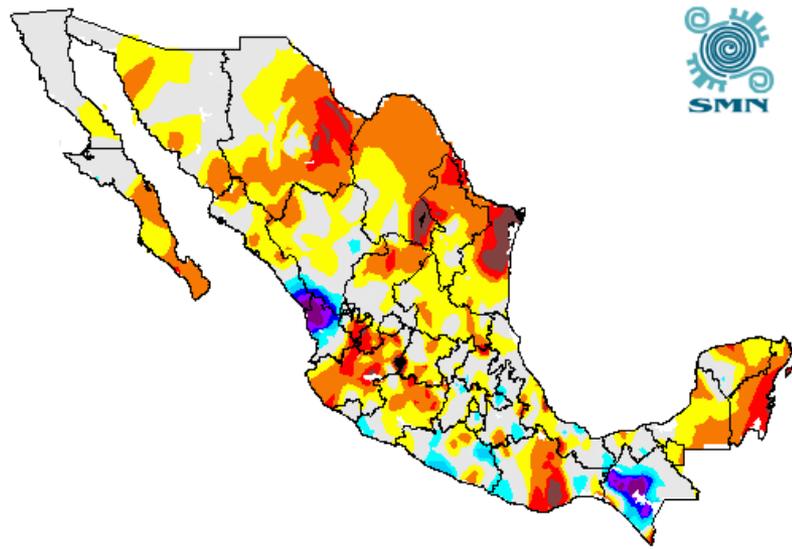


La perspectiva trimestral del periodo **mayo – junio – julio 2018**, para la región sureste de México, frontera con Guatemala y Belice, prevé condiciones de precipitación acumulada promedio mensual por arriba del promedio en Chiapas y Oaxaca. En cambio se esperan condiciones por debajo del promedio en el estado de Yucatán, norte de Quintana Roo y occidente de Tabasco. En el resto de la región se esperan condiciones normales de precipitación.

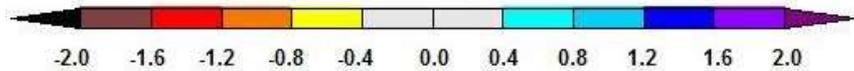
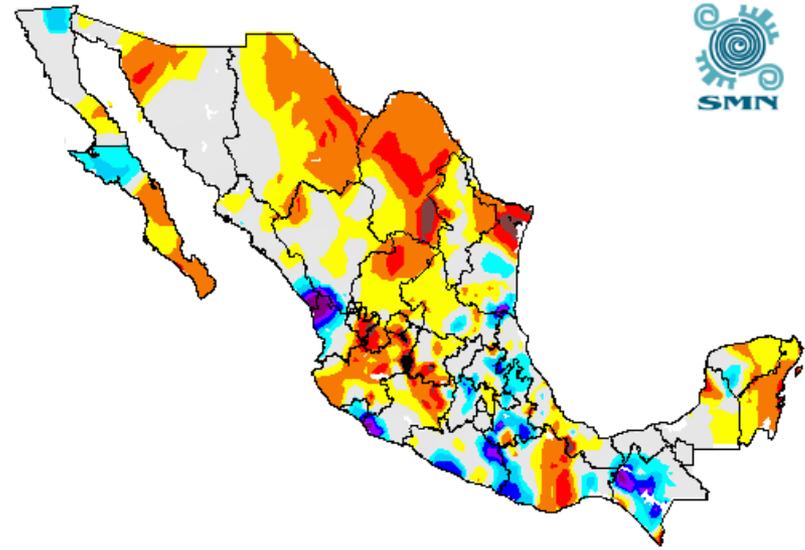
Nota: La ocurrencia de un evento hidrometeorológico extremo puede modificar significativamente las condiciones medias esperadas.

Example of SPI index predicted with CPT tool

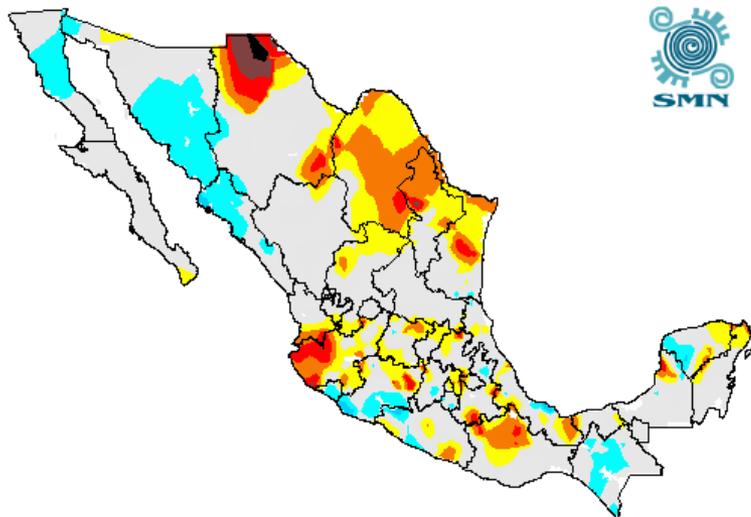
SPI a 3 meses Ago - Oct 2011



SPI a 6 meses May - Oct 2011

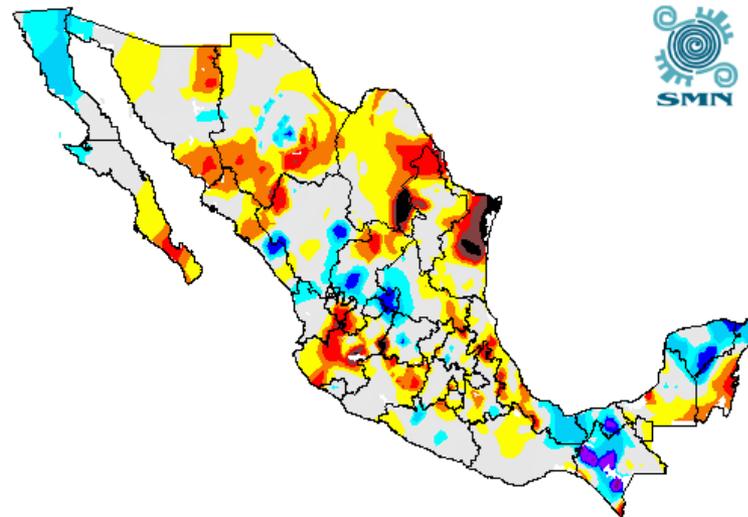


SPI a 1 mes Sep 2011



1-month SPI predicted with
CPT tool

SPI a 1 mes Sep 2011



SPI calculated

The SMN Seasonal Outlook Team

*Idalia Ledesma
Luis Alberto Chablé
Julio Martínez*

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
Servicio Meteorológico Nacional